

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор НТУ «ХПІ»

Є.І. Сокол

2019 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»**

Другого рівня вищої освіти

за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

Кваліфікація: Магістр з метрології та інформаційно -

вимірювальної техніки



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»**

Голова вченої ради

Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 1 від

« 08 » 01 2019 р.

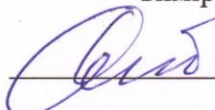
Харків 2019 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ  
освітньо-професійної програми**

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Спеціалізації	Метрологія та вимірювальна техніка Інформаційні вимірювальні системи Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики Комп'ютерні та радіоелектронні системи екологічного моніторингу
Кваліфікація	Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

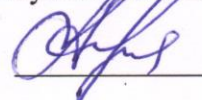
**СХВАЛЕНО**

Науково-методичною комісією зі спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

  
Голова комісії  
Г.М. Сучков  
« 08 » 01 2019 р.


**РЕКОМЕНДОВАНО**

Методичною радою НТУ «ХПІ»  
Заступник голови методичної ради

  
Р.П. Мигущенко  
« 08 » 01 2019 р.

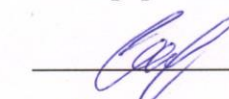
**ПОГОДЖЕНО**

Завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем

  
С.І. Кондрашов  
« 08 » 01 2019 р.

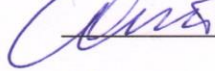
**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету комп'ютерних та інформаційних технологій

  
М.І. Главчев  
« 08 » 01 2019 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Завідувач кафедри комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики

  
Г.М. Сучков  
« 08 » 01 2019 р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ**

Наказом ректора Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від « 15 » 01 2019 р. № 18 04

*Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».*

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» факультету комп'ютерних та інформаційних технологій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

1. Доктор технічних наук, професор Г. М. Сучков – завідувач кафедри комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики, керівник проектної групи (гарант освітньої програми).

2. Доктор технічних наук, професор С. І. Кондрашов – завідувач кафедри інформаційно-вимірвальних технологій і систем.

3. Кандидат технічних наук, доцент В. М. Балев – професор кафедри інформаційно-вимірвальних технологій і систем.

### **Рецензенти:**

1. *Доктор педагогічних наук, професор Протасов Анатолій Георгійович., завідувач кафедри приладів та систем неруйнівного контролю, доктор педагогічних наук, професор Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;*

2. *Доктор фізико-математичних наук, професор Панченко Олександр Юрійович, завідувач кафедри проектування та експлуатації електронних апаратів Харківського національного університету радіоелектроніки*

### **Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:**

1. ДП «Електроважмаш»
2. "ТММ-Енергобуд"
3. АЦНК ПАО «ПТП «Укрнегочормет»
4. "Automotive Solution Company" SRL, Romania
5. Darcrist Grup SRL, Republica Moldova

**1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ  
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 152 МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-  
ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА**

**ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯМИ:**

«МЕТРОЛОГІЯ ТА ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА»

«ІНФОРМАЦІЙНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ»

«КОМП'ЮТЕРНІ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА  
ДІАГНОСТИКИ»

«КОМП'ЮТЕРНІ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО  
МОНІТОРИНГУ»

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Кафедри: «Інформаційно-вимірювальних технологій і систем» «Комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики»
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна спеціалізована програма «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, 1 рік 4 місяці
<b>Наявність акредитації</b>	Сертифікат про акредитацію: серія НД № 2192146 від 6 вересня 2017 р. термін дії до 1 липня 2025 р.
<b>Цикл / рівень програми</b>	FQ-ЕНЕА – другий цикл, QF LLL – 7 рівень, НРК – 8 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня бакалавра
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська / російська / англійська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://web.kpi.kharkov.ua/pmnk/uk/golovna-storinka-kafedra-krskd/">http://web.kpi.kharkov.ua/pmnk/uk/golovna-storinka-kafedra-krskd/</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Надати та поглибити теоретичні знання і практичні уміння необхідні для виконання професійних обов'язків за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» та підготувати студентів до вирішення різноманітних спеціалізованих задач. Досягнення означеної мети ґрунтується на принципах наступності та індивідуалізації навчання, фундаментальності та цілісності надання знань, практичної спрямованості та усвідомлення місця отриманих компетентностей, симбіозу наукового та системного підходів тощо.</p> <p>Спеціалізації спрямовані на підготовку фахівців, що мають поглиблені знання в областях розробки сучасних еталонів, побудови інформаційно-вимірювальних систем різного призначення, розробки комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики та комп'ютерних та радіоелектронних систем екологічного моніторингу.</p>	

<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</b>	Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування Спеціальність: 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка Спеціалізації: «Метрологія та вимірвальна техніка»; «Інформаційні вимірвальні системи»; «Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики»; «Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики»; «Комп'ютерні та радіоелектронні системи екологічного моніторингу»
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма з орієнтацією на формування спеціаліста в сфері метрології та вимірвальної техніки, та суміжних сферах, наприклад, керування технологічними процесами та програмування обчислювальних засобів, не руйнуючий контроль зразків деталей та вузлів. Професійна спрямованість – підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач розробки та використання засобів вимірвальної техніки, використання інформаційних технологій для опрацювання результатів вимірювання та автоматизації метрологічної діяльності при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері метрології та метрологічної діяльності.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна освіта в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» зі спеціалізаціями у предметних областях метрологічного забезпечення, розробки та застосування засобів вимірювання; розробки та експлуатації інформаційно-вимірвальних систем різноманітного призначення; розробки та впровадження систем неруйнівного контролю стану об'єктів дослідження, визначення їх параметрів та діагностики придатності елементів для подальшого використання, використання систем моніторингу екологічного стану довкілля. Ключові слова: метрологія, метрологічне забезпечення, вимірвальні пристрої, засоби вимірювань, еталони, стандартизація, сертифікація, діагностика, неруйнівний контроль, повірка, визначення відповідності, інформаційно-вимірвальні системи, системи контролю та діагностики.
<b>Особливості програми</b>	Проектно-орієнтована професійна програма. Дуальне навчання на базових підприємствах та в організаціях.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Працевлаштування на заводах, організаціях, інститутах, в яких є відділи, пов'язані з метрологією, інформаційно-вимірвальною технікою, контролем

	<p>якості продукції в умовах виробництва та експлуатації, автоматизацією, приладобудування та в ІТ-компаніях</p> <p>Професійні можливості випускників (відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010):</p> <p>2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики</p> <p>2139.2 Експерт з управління інформаційними технологіями</p> <p>2143.2 Інженер з експлуатації протиаварійної автоматики</p> <p>2144.2 Інженер інформаційно-телекомунікаційних систем Інженер з ремонту та обслуговування автоматики та засобів вимірювань атомної електростанції Інженер-електронік Інженер-конструктор (електроніка)</p> <p>2145.2 Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки Інженер з технічної діагностики котельного і турбінного устаткування</p> <p>2147.2 Інженер з технічної діагностики</p> <p>2149.2 Інженер з метрології Інженер з якості Інженер із стандартизації Інженер із стандартизації та якості Інженер-дефектоскопіст Інженер-контролер Інженер-лаборант Інженер-технолог Фахівець з неруйнівного контролю</p> <p>2419.2 Фахівець із сертифікації Фахівець із стандартизації Фахівець із стандартизації, сертифікації та якості</p> <p>2419.3 Державний експерт</p>
<b>Подальше навчання</b>	Можливість продовжити навчання у ВНЗ України та за кордоном для отримання навчального ступеня доктора філософії.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проектів (навчання на проектах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентсько-центроване навчання, дуальне навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи або проекту.
<b>Оцінювання</b>	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання,



	тестування тощо), заліки та іспити (усні та письмові), захист навчальних та реальних проєктів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи чи проєкту.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в галузі приладобудування і автоматизації метрологічної діяльності, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій при застосуванні методів і принципів метрології, способів побудови засобів вимірювальної техніки, включаючи системи, інформаційних технологій як у сфері проєктування виробів приладобудування, так і при опрацюванні вимірювальної інформації в ситуаціях, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.
<b>Загальні компетентності</b>	<p>K01. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.</p> <p>K02. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності, аудиторів органів сертифікації).</p> <p>K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>K04. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності.</p> <p>K05. Здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп'ютерного моделювання та методів оптимізації.</p> <p>K06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи щодо їх вирішення.</p> <p>K07. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.</p> <p>K08. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі.</p> <p>K09. Здатність керувати проєктами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності.</p> <p>K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>
<b>Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</b>	<p>K11. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>K12. Здатність складати технічні завдання на розробку інформаційних вимірювальних систем, готувати необхідні огляди, описи принципів дії,</p>

методів вимірювання, проводити вибір технічних рішень з необхідним обґрунтуванням рішень.

К13. Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки спеціалізацій з метрології та інформаційно-виміральної техніки.

К14. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби проектування та моделювання, конструювання електронних, механічних, електромеханічних та оптико-механічних вузлів засобів приладобудування.

К15. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних приладів і систем та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, лабораторних і промислових установках.

К16. Здатність розробляти методичні і нормативні документи, що стосуються випробувань, калібрування, повірки і перевірки відповідності засобів виміральної техніки, та заходи до їх реалізації, що включає вибір необхідного обладнання.

К17. Здатність організовувати і проводити експериментальні дослідження при сертифікації продукції, послуг та персоналу, випробувальних і калібрувальних лабораторій.

К18. Здатність визначати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічної діяльності з використання аналітичних методів і методів моделювання.

К19. Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для підтримки спеціалізацій з метрології та інформаційно-виміральної техніки.

К20. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми.

К21. Здатність застосовувати математичну теорію організації і планування експерименту, розробляти плани проведення досліджень, вибирати алгоритми опрацювання виміральної інформації, а також застосовувати необхідне програмне забезпечення для автоматизації обчислень.

К22. Здатність розробляти програму метрологічного забезпечення технологічного процесу, а також засобів виміральної техніки на різних стадіях їх життєвого циклу.

К23. Вдосконалювати методи та технічні засоби оцінювання якості продукції та послуг з використанням інформаційних технологій.

К24. Проводити дослідження показників якості та реалізувати кваліметричне оцінювання продукції.



**Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти)**

**Блок дисциплін 01 «Метрологія та вимірювальна техніка»**

Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи для вирішення задач в сфері оцінювання якості, демонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для вимірювання якості продукції, послуг, процесів та систем, організувати і проводити експериментальні дослідження, використовувати отримані дані для оцінки якості продукції, послуг, процесів та систем, визначати та уточнювати вагові коефіцієнти показників якості, оперувати методами кваліметричної оцінки, вдосконалювати методи та технічні засоби оцінювання якості продукції та послуг з використанням інформаційних технологій. (ФКС1-1)

Здатність використовувати творчий підхід для розробки нових ідей проектування систем управління якістю з використанням передових технологій, критично оцінювати отримані теоретичні та практичні дані та робити висновки, використовувати правові основи в області забезпечення якості, використовувати нормативно-технічні документи, складати технічну документацію для створення систем менеджменту якості, проводити аналіз причин порушень технологічних процесів і розробляти заходи щодо їхнього попередження. (ФКС1-2)

Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. (ФКС1-3)

Здатність користуватись нормативно-технічною документацією, розуміння сутності закономірностей виникнення та прояву небезпечних властивостей продукції на різних етапах її життєвого циклу. (ФКС1-4)

Здатність ставити у відповідність до термінів, загальноприйнятих в галузі тестування програмного забезпечення певні поняття, об'єкти чи послідовності дій.

Знання про етапи у життєвому циклі програмного забезпечення загалом та для вимірювальної техніки зокрема та моделі циклу розробки програмного забезпечення.

Мати уявлення про сутність тестування програмного забезпечення та цілі, задля яких це тестування проводиться і задачі, які при цьому вирішуються. (ФКС1-5)

Здатність застосовувати сучасні фізичні, технічні і технологічні методи для вирішення завдань у сфері метрології і інформаційно-вимірювальної техніці, зокрема квантову фізику і нанотехнологію для відтворення одиниць фізичних величин.

Здатність продемонструвати знання і розуміння новітніх методів и технологій для створення засобів вимірювання найвищої точності. (ФКС1-6)

### **Блок дисциплін 02 «Інформаційні вимірювальні системи»**

Здатність застосовувати математичну теорію організації і планування експерименту при випробуваннях динамічних систем. Розробляти плани проведення досліджень, вибирати алгоритми опрацювання вимірювальної інформації, а також застосовувати необхідне програмне забезпечення для автоматизації експерименту і автоматизації обчислень. (ФКС2-1)

Здатність складати технічне завдання на розробку інформаційних систем з вадозахищеними каналами передачі сигналів. Здатність застосовувати надлишкові коди для виявлення і корекції похибок передачі. Здатність проектувати вадо захищені канали на основі теорії алгебри кодів. (ФКС2-2)

Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних приладів і систем та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, лабораторних і промислових установках. (ФКС2-3)

Здатність застосовувати сучасні методи і засоби проектування моделювання та конструювання електронних елементів приладів і систем різного призначення з використанням сучасної елементної бази. (ФКС2-4)

Здатність оцінювати доцільність виконання проектів, що пропонуються, за науково-технічними, економічними та іншими критеріями, використовувати системний підхід при аналізі впливу різних фізичних явищ (факторів) на результати вимірювань. (ФКС2-5)

Здатність організувати і проводити розробку та вдосконалення інформаційних систем різного призначення, застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи. (ФКС2-6)

### **Блок дисциплін 03 «Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики»**

Здатність засвоювати пакети прикладних програм, розробляти програмне забезпечення мікропроцесорних елементів систем контролю та діагностики, програмувати їх під вимоги конкретної системи, вміти змінювати налаштування елементів систем під час їх експлуатації. (ФКС3-1)

Здатність визначити область застосування лазерних методів і приладів діагностики, засвоїти особливості їх використання в дослідженнях та в промисловості. (ФКС3-2)

Здатність і готовність оволодіти основними

	<p>методами, способами та засобами діагностування контрольньо-діагностичними приладами і системами з використанням комп'ютера. (ФКС3-3)</p> <p>Здатність і готовність оволодіти основними методами, способами та засобами діагностування медичними діагностичними приладами і системами з використанням комп'ютера. (ФКС3-4)</p> <p>Готовність і вміння розробляти та використовувати прилади і системи ультразвукового контролю матеріалів і виробів. (ФКС3-5)</p> <p>Здатність розробляти програми метрологічної атестації приладів і систем контролю та діагностики, засвоювання вітчизняних та закордонних стандартів з метрологічного забезпечення при випуску продукції та її експлуатації. (ФКС3-6)</p> <p><b>Блок дисциплін 04 «Комп'ютерні та радіоелектронні системи екологічного моніторингу»</b></p> <p>Здатність засвоювати пакети прикладних програм, розробляти програмне забезпечення мікропроцесорних елементів систем контролю та діагностики, програмувати їх під вимоги конкретної системи, вміння змінювати налаштування елементів систем під час їх експлуатації (ФКС4-1)</p> <p>Здатність визначити область та умови застосування приладів вимірювання параметрів довкілля, засвоїти особливості їх використання в дослідженнях та в промисловості. (ФКС4-2)</p> <p>Здатність і готовність оволодіти основними методами, способами та засобами екологічного моніторингу, в тому числі з використанням комп'ютера. (ФКС4-3)</p> <p>Здатність і готовність оволодіти основними методами, способами та засобами діагностування медичними діагностичними приладами і системами з використанням комп'ютера. (ФКС4-4)</p> <p>Готовність і вміння розробляти та використовувати екологічні прилади і системи. (ФКС4-5)</p> <p>Здатність розробляти програми метрологічної атестації приладів і систем контролю та діагностики, засвоювання вітчизняних та закордонних стандартів з метрологічного забезпечення при випуску продукції та її експлуатації. (ФКС4-6)</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<p><b>Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</b></p>	<p>ПР01. Знання і розуміння сучасних методів ведення науково-дослідних робіт, фізико-математичних методів, що застосовуються в інженерній і дослідницькій практиці, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми</p> <p>ПР02. Знання і розуміння основних понять метрології, теорії вимірювань, математичного та</p>

комп'ютерного моделювання, сучасних методів обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту, стандартизації та оцінювання відповідності на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях

ПР03. Знання сучасних методів і програмного забезпечення побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування

ПР04. Спроможність аналізувати складні інженерні задачі, процеси і системи відповідно до спеціалізації; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; уміння інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР05. Знання складу, змісту і способів розробки методичної і нормативної документації, що стосується метрологічної діяльності в Україні та в міжнародній практиці.

ПР06. Знання алгоритмів і схем проведення калібрування, повірки, перевірки відповідності як інформаційно-вимірювальних систем в цілому, так і окремих її елементів.

ПР07. Знання і вміння використовувати на практиці структурно-алгоритмічних методів підвищення точності вимірювань та вірогідності контролю, в тому числі при використанні комп'ютеризованих систем.

ПР08. Знання основних принципів реалізації метрологічної діяльності на різних етапах життєвого циклу інформаційно-вимірювальних систем і окремих її модулів.

ПР09. Знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності, методів і засобів вимірювання електричних і магнітних величин, методів і засобів вимірювання механічних величин, теорії похибок та непевності, теорії інтелектуальних вимірювальних перетворювачів, приладів та систем прецизійної мехатроніки, віртуальних вимірювальних приладів, кібер-фізичних систем.

ПР10. Уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу приладів і систем та їх модулів.

ПР11. Уміння використовувати інформацію про технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення та умови експлуатації устаткування та обладнання при вирішенні задач з вимірювання та їх застосування.

ПР12. Знання основних принципів організації і побудови інформаційно-вимірювальних систем, вміння враховувати особливості галузей їх застосування, визначати точності характеристики систем і окремих їх модулів.

ПР13. Знання основних положень теорії, організації і планування вимірювального експерименту, вміння

	<p>вибирати план відповідно моделі об'єкту, проводити експеримент, в тому числі при використанні комп'ютеризованих систем.</p> <p>ПР14. Уміння представляти та обговорювати наукові результати іноземною мовою (англійською або іншою, відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формах, приймати участь у наукових дискусіях і конференціях.</p> <p>ПР15. Знати та уміти застосовувати засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки</p> <p>ПР16. Орієнтуватися в патентній інформації і документації, досліджувати і кваліфіковано формулювати ознаки новизни в об'єктах, які розробляються, оформляти заявки на винаходи, вміти аналізувати технічні рішення з метою визначення їх охороноздатності і патентної чистоти.</p>
<p><b>Програмні результати навчання зі спеціалізацією (визначені закладом вищої освіти)</b></p>	<p><b>Блок дисциплін 01 «Метрологія та вимірвальна техніка»</b></p> <p>Закріплення теоретичних знань, придбання практичних навичок кваліметричної оцінки продукції, послуг та систем, придбання навичок визначення показників якості та коефіцієнтів вагомості з наступним їх комплексуванням, вміння проводити заходи щодо контролю та підвищення якості. (PHC1-1)</p> <p>Мати уявлення про вітчизняний і закордонний досвід менеджменту якістю, еволюцію методів та системний підхід у вирішенні задач забезпечення якості, знати основні положення сучасної філософії якості, принципи та особливості побудови систем менеджменту якості в різних галузях промисловості, уміти документувати процеси систем якості і здійснювати їх декомпозицію; проводити аналіз документації на відповідність вимогам стандартів (PHC1-2)</p> <p>Знати та уміти застосовувати засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки. (PHC1-3)</p> <p>Мати уявлення про правила, процедури, схеми проведення оцінки безпечності продукції, сертифікаційних випробувань у галузі безпечності продукції, засвоїти практичні навички застосування нормативно-технічних документів, які регламентують вимоги, принципи й методи забезпечення та методики оцінки рівня безпечності продукції, знати взаємозв'язок властивостей небезпечності продукції з її технічними рішеннями, умовами використання та взаємодії з нею людини. (PHC1-4)</p> <p>Знати методи тестування програмного забезпечення (ПЗ), зокрема ПЗ вимірвальних приладів та інформаційно-вимірвальних систем.</p>

Знати критерії оцінювання якості ПЗ вимірювальних приладів та інформаційно-вимірювальних систем.

(PHC1-5)

Знання і розуміння сучасних методів ведення науково дослідних робіт, використання новітніх фізичних ефектів і технологій в дослідницькій і інженерній практиці. (PHC1-6)

### **Блок дисциплін 02 «Інформаційні вимірювальні системи»**

Знання основних принципів реалізації метрологічної діяльності на різних етапах життєвого циклу інформаційно-вимірювальних систем у динамічних режимах роботи окремих модулів таких систем. Уміння ідентифікувати та описувати роботу приладів, систем та їх модулів у частотній та часовій царинах. Уміння використовувати інформацію про технічні характеристики динамічних систем при наявності впливових факторів. (PHC2-1)

Знання і розуміння основних понять теорії каналного кодування інформації. Вміння використовувати поліноміальні методи опису кодів. Знання основних властивостей надлишкових кодів та свідоме застосування сучасних засобів кодування інформації. Визначення меж використання надлишкових кодів. (PHC2-2)

Знати та уміти застосовувати засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. (PHC2-3)

Уміння використовувати інформацію про технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення та умови експлуатації устаткування та обладнання при вирішенні задач з вимірювання та їх застосування. (PHC2-4)

Знання принципів дії, структури, метрологічних аспектів функціонування та вдосконалення сучасних складних інформаційно-вимірювальних систем великих масштабів (зокрема, глобальних навігаційних супутникових систем). (PHC2-5)

Знання основних принципів організації і побудови інформаційно-вимірювальних систем, вміння враховувати особливості галузей їх застосування, визначати точності характеристики систем і окремих їх модулів. (PHC2-6)

### **Блок дисциплін 03 «Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики»**

Знати сучасні теорії побудови складних систем контролю та діагностики, засвоїти сучасні пакети програм для комп'ютерного моделювання таких систем, використовувати пакети програм на практиці.



(PHC3-1)

Знати методи та засоби використання лазерних технологій для технічної діагностики та контролю, овоїти лазерні пристрої та їх використання в сучасних приладах. (PHC3-2)

Знати сучасні системи контролю та діагностики, методи та технології їх використання.

Знати і вміти використовувати засоби моделювання контрольно-діагностичних приладів і систем з використанням комп'ютера, визначати граничні значення параметрів елементів схем, вміти програмувати контрольно-діагностичні прилади. (PHC3-3)

Знати і вміти обґрунтовано обирати та розробляти конструктивні елементи приладів, їх схеми і системи медичної діагностики, вміти програмувати такі діагностичні прилади. (PHC3-4)

Знати методи, технології та засвоїти прилади для ультразвукового контролю матеріалів і виробів з врахуванням особливостей контрольованих матеріалів та форми поверхні. (PHC3-5)

Знати і вміти розробляти програми метрологічної атестації приладів і систем контролю та діагностики, засвоєння вітчизняних та закордонних стандартів з метрологічного забезпечення при випуску продукції та її експлуатації. (PHC3-6)

**Блок дисциплін 04 «Комп'ютерні та радіоелектронні системи екологічного моніторингу»**

Знати сучасні теорії побудови складних систем контролю та діагностики, засвоїти сучасні пакети програм для комп'ютерного моделювання таких систем, використовувати пакети програм на практиці. (PHC4-1)

Знати методи та засоби використання приладів вимірювання параметрів довкілля. (PHC4-2)

Знати сучасні системи екологічного моніторингу, методи та технології їх використання. (PHC4-3)

Знати і вміти обґрунтовано обирати та розробляти конструктивні елементи приладів, їх схеми і системи медичної діагностики, вміти програмувати такі діагностичні прилади. (PHC4-4)

Знати методи, технології та засвоїти екологічні прилади і системи з врахуванням особливостей умов використання. (PHC4-5)

Знати і вміти розробляти програми метрологічної атестації приладів і систем контролю та діагностики, засвоєння вітчизняних та закордонних стандартів з метрологічного забезпечення при випуску продукції та її експлуатації. (PHC4-6)

<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187 зі змінами (Постанова КМУ від 10.05.2018 р. № 347)).
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187 зі змінами (Постанова КМУ від 10.05.2018 р. № 347)).
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187 зі змінами (Постанова КМУ від 10.05.2018 р. № 347)).
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, після вивчення курсу української, російської або англійської мови.

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Загальна підготовка</b>			
ЗП 1	Безпека праці та професійної діяльності	3	Залік
ЗП 2	Інтелектуальна власність	3	Залік
ЗП 3	Організація виробництва та маркетинг	3	Залік
Разом		9	
<b>2. Професійна підготовка</b>			
ПП 1	Цифрова обробка сигналів	6	Екзамен
ПП 2	Основи теорії інформації	3	Екзамен
ПП 3	Технічні вимірювання та випробування продукції	3	Екзамен
ПП 4	Теорія систем і системотехніка	6	Екзамен
ПП 5	Реєстрація та відображення інформації	3	Екзамен
ПП 6	Основи наукових досліджень	3	Екзамен
Разом		24	
Практика		15	Залік
Атестація (підготовка кваліфікаційної роботи (КР))		15	Захист КР
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>63</b>	
<b>3. Дисципліни вільного вибору</b>			
<b>3.1 Дисципліни вільного вибору за блоками</b>			
<b>Блок дисциплін 01 «Метрологія та вимірювальна техніка»</b>			
ВБ1.1	Основи кваліметрії	4	Екзамен
ВБ1.2	Менеджмент якості	5	Екзамен
ВБ1.3	Комп'ютеризовані вимірювальні засоби	5	Екзамен
ВБ1.4	Безпечність продукції	3	Екзамен
ВБ1.5	Основи розробки та тестування програмного забезпечення	4	Залік
ВБ1.6	Основи квантової метрології	6	Залік
Разом		27	
<b>Блок дисциплін 02 «Інформаційні вимірювальні системи»</b>			
ВБ2.1	Контроль динамічних систем	5	Екзамен
ВБ2.2	Теорія кодування інформації	4	Екзамен
ВБ2.3	Комп'ютеризовані вимірювальні системи	5	Екзамен
ВБ2.4	Цифрові процесори обробки сигналів	5	Екзамен
ВБ2.5	Метрологічні аспекти глобальних навігаційних супутникових систем	5	Залік
ВБ2.6	Інтелектуальні інформаційні системи	3	Залік
Разом		27	
<b>Блок дисциплін 03 «Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики»</b>			
ВБ3.1	Комп'ютерне моделювання систем контролю та діагностики	6	Екзамен
ВБ3.2	Лазерна техніка і технології	4	Залік

ВБЗ.3	Системи контролю та діагностики	4	Екзамен
ВБЗ.4	Прилади і системи медичної діагностики	5	Залік
ВБЗ.5	Ультразвуковий контроль матеріалів і виробів	5	Екзамен
ВБЗ.6	Метрологічне забезпечення	3	Залік
Разом		27	
<b>Блок дисциплін 04 «Комп'ютерні та радіоелектронні системи екологічного моніторингу»</b>			
ВБЗ.1	Комп'ютерне моделювання систем контролю та діагностики	6	Екзамен
ВБЗ.2	Прилади вимірювання параметрів довкілля	4	Екзамен
ВБЗ.3	Системи екологічного моніторингу	4	Екзамен
ВБЗ.4	Прилади і системи медичної діагностики	5	Залік
ВБЗ.5	Екологічні прилади і системи	5	Екзамен
ВБЗ.6	Метрологічне забезпечення	3	Залік
Разом		27	
<b>Загальний обсяг вибірових компонент</b>		<b>27</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3. РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА ГРУПАМИ КОМПОНЕНТІВ ТА ЦИКЛАМИ ПІДГОТОВКИ

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1	Цикл загальної підготовки	<b>9 / 10</b>		<b>9 / 10</b>
2	Цикл професійної та практичної підготовки	<b>54 / 60</b>	<b>27 / 30</b>	<b>81 / 90</b>
Всього за весь термін навчання		<b>63 / 70</b>	<b>27 / 30</b>	<b>90 / 100</b>

#### 4. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Спеціалізація 152-01 Метрологія та вимірювальна техніка

Семестр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП1,ПП1, ПП2, ПП3, ВБ1.1, ВБ1.3, ВБ1.6
2	ЗП2, ЗП3, ПП4, ПП5, ПП6, ВБ1.2, ВБ1.4 ВБ1.5
3	Практика, Атестація

Спеціалізація 152-02 Інформаційні вимірювальні системи

Семестр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП1,ПП1, ПП2, ПП3, ВБ2.3, ВБ2.4, ВБ2.5
2	ЗП2, ЗП3, ПП4, ПП5, ПП6, ВБ2.1, ВБ2.2 ВБ2.6
3	Практика, Атестація

Спеціалізація 152-03 Комп'ютерні та радіоелектронні системи контролю та діагностики

Семестр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП1,ПП1, ПП2, ПП3, ВБ3.1, ВБ3.2, ВБ3.4
2	ЗП2, ЗП3, ПП4, ПП5, ПП6, ВБ3.3, ВБ3.5 ВБ3.6
3	Практика, Атестація

Спеціалізація 152-04 Комп'ютерні та радіоелектронні системи екологічного моніторингу

Семестр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП1,ПП1, ПП2, ПП3, ВБ4.1, ВБ4.2, ВБ4.4
2	ЗП2, ЗП3, ПП4, ПП5, ПП6, ВБ4.3, ВБ4.5 В4.6
3	Практика, Атестація

## 5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

<b>Форма атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи</b>	<p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інженерії.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена у репозитарії НТУ "ХПІ"</p>



**6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

	К01	К02	К03	К04	К05	К06	К07	К08	К09	К10	К11	К12	К13	К14	К15	К16	К17	К18	К19	К20	К21	К22	К23	К24	ФКС1	ФКС2	ФКС3	ФКС4	ФКС5	ФКС6
ЗП1	+				+	+	+	+	+	+					+		+													
ЗП2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+		+													
ЗП3	+				+	+	+	+	+	+					+		+													
ПП1	+				+			+	+	+						+														
ПП2	+				+			+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+					+	
ПП3	+				+			+	+	+			+	+							+									
ПП4	+				+			+	+	+			+	+							+									
ПП5	+				+			+	+	+				+		+					+					+	+			
ПП6	+				+			+	+	+				+		+					+					+	+			
ВБ1	+				+			+	+	+	+	+													+					
ВБ2	+			+	+			+	+	+						+										+				
ВБ3	+				+			+	+	+								+			+	+		+	+		+	+		+
ВБ4	+				+			+	+	+								+			+	+		+	+		+			+
ВБ5	+			+	+			+	+	+																+			+	
ВБ6	+			+	+			+	+	+																+			+	+

**7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

	ПР01	ПР02	ПР03	ПР04	ПР05	ПР06	ПР07	ПР08	ПР09	ПР10	ПР11	ПР12	ПР13	ПР14	ПР15	ПР16	РНС1	РНС2	РНС3	РНС4	РНС5	РНС6
ЗП1		+	+						+						+			+				
ЗП2		+	+						+						+			+				
ЗП3		+	+						+						+			+				
ПП1			+														+			+		
ПП2		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+			+	+				
ПП3			+														+					
ПП4			+													+	+					+
ПП5	+		+														+		+			+
ПП6	+		+														+		+			
ВБ1			+	+								+			+		+	+				
ВБ2		+	+			+			+				+				+	+	+			
ВБ3			+	+				+	+			+		+			+	+	+			
ВБ4			+	+				+	+			+		+			+	+		+	+	
ВБ5			+			+			+				+				+		+		+	
ВБ6			+			+			+				+				+		+			+